

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 02198181  
PUBLICATION DATE : 06-08-90

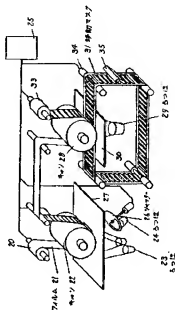
APPLICATION DATE : 27-01-89  
APPLICATION NUMBER : 01017963

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD;

INVENTOR : NAKAGIRI YASUSHI;

INT.CL. : H01L 35/34

TITLE : MANUFACTURE OF  
THERMOELECTRIC ELEMENT



ABSTRACT : PURPOSE: To reduce a production cost by feeding a long insulating film, varying the quantity of a doping element, and alternately forming a P-type semiconductor and an N-type semiconductor in a feeding direction.

CONSTITUTION: A long insulating film 21 is fed, the quantity of a doping element is varied, and a P-type semiconductor film and an N-type semiconductor film are alternately formed. In order to form the N-type semiconductor and the P-type semiconductor, doping element is evaporated from a crucible. The doping element of the crucible 24 is formed in a film or not formed in the film repeatedly by a circular shutter 26 synchronized with the feeding speed of the film 21 by a control system 25. Accordingly, the P-type semiconductor and the N-type semiconductor are alternately connected to the surface of the film 21, a metal film is then continuously formed. Therefore, a large area can be continuously formed. In this manner, a production cost can be reduced.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-198181

⑬ Int.Cl.<sup>3</sup>

H 01 L 35/34

識別番号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)8月6日

7342-5F

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全4頁)

⑮ 発明の名称 熱電素子の製造方法

⑯ 特 願 平1-17963

⑰ 出 願 平1(1989)1月27日

|         |             |                  |             |
|---------|-------------|------------------|-------------|
| ⑱ 発 明 者 | 山 本 義 明     | 大阪府門真市大字門真1006番地 | 松下電器産業株式会社内 |
| ⑲ 発 明 者 | 田 中 博 由     | 大阪府門真市大字門真1006番地 | 松下電器産業株式会社内 |
| ⑲ 発 明 者 | 西 脇 文 俊     | 大阪府門真市大字門真1006番地 | 松下電器産業株式会社内 |
| ⑲ 発 明 者 | 中 桐 康 司     | 大阪府門真市大字門真1006番地 | 松下電器産業株式会社内 |
| ⑳ 出 願 人 | 松下電器産業株式会社  | 大阪府門真市大字門真1006番地 |             |
| ㉑ 代 理 人 | 弁理士 栗 野 重 幸 | 外 1 名            |             |

明 細 書

1. 発明の名称

熱電素子の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 長尺絶縁フィルムを走行させ、ドーパ元素の量を変化させることによりP型半導体とN型半導体を走行方向に交互に成膜することを特徴とする熱電素子の製造方法。

(2) ドーパ元素の供給源の上部に取り付けられたシャッターを、前記フィルム走行と同期させることを特徴とする請求項1記載の熱電素子の製造方法。

(3) フィルムの走行速度と同一速度でマスクを走行させて金属膜を成膜することを特徴とする請求項1記載の熱電素子の製造方法。

(4) マスクをベルト状に形成したことを特徴とする請求項3記載の熱電素子の製造方法。

(5) マスクを加熱する手段を設けたことを特徴とする請求項3又は4記載の熱電素子の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明はペルチェ効果を利用し、電気的に冷却もしくは加熱を行う空調装置、もしくはゼーベック効果により温度差を用いて発電を行う発電装置等に有用な熱電素子の製造方法に関する。

従来の技術

従来、熱を電気に変換し、もしくは電気を熱に変換する熱電素子は、第4図に示す従来例の様に金属板1、及び金属板2によってN型半導体3、もしくはP型の半導体4を挟み込む構成を有し、両側の金属板1、2の温度差により発電を行い、もしくは金属板1、2に電流を流すことにより冷却を行うものである。すなわち、冷却を行う場合は、N型の半導体3とP型の半導体4を交互に直列的に配列した熱電素子であり、端子5と端子6間に電位を与えると、金属板の一方が冷却され、他方が加熱されるものである。

このような熱電素子の製造方法は以下のように行なわれている。まず、半導体の製造は、2種類

または3種類の金属または合金に、P型およびN型を形成するドーブ元素を混入し、焼結成形することにより得られている。このようにして得られた半導体の表面に、金属板をろう付けすることによって素子形成がなされている。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、このような従来の熱電素子では、半導体材料および金属板をバルクで使用する構成となっているため、

1、Te, Bi等の希少材料を大量に必要とし、熱電素子の重量および容積が大きくなり、材料コストが高くなる。

2、半導体の断面積が大きいため、加熱部から冷却部への熱流が大きくなり、効率が低下する。

3、熱電素子材料を焼結後、金属をろう付けすることから、生産性が低くコストの低減が困難である。

等の問題があった。

本発明は、上記従来技術の課題を考慮し、熱電素子の材料コスト、重量および容積を低減すると

ともに、連続工程により生産コストの低減を可能にし、あわせて、接触抵抗および半導体内の熱流を抑えることにより、熱電性能を向上させることの出来る熱電素子の製造方法を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

本発明による熱電素子の製造方法は、長尺絶縁フィルムを走行させ、ドーブ元素の量を逐次させることによりP型半導体とN型半導体を交互に成膜し、その後、前記フィルムの走行速度と同一速度でマスクを走行させて金属膜を成膜するものである。

作用

上記のような手段によって、得られる本発明の作用は次の通りである。

1、膜状になった熱電素子は、薄く構成することが可能でありコンパクトで軽い素子とすることができる。また、材料の使用量は、バルクで使用する場合に比べて大幅に低減できる。

2、半導体の断面積が小さいことから、加熱部

から冷却部への熱流が抑えられる。

3、P型半導体およびN型半導体が連続して形成され、かつ、その後金属膜も連続して形成されることから、大面積の生産が容易であり、生産コストが大幅に低減される。

実施例

以下に本発明による実施例を図面により説明する。

第1図は本発明による一実施例であり、熱電素子の製造方法の概略図を示すものである。

巻出しロール20を出た長尺絶縁フィルム21は、キャン22の表面に沿って走行する。キャン22の下部では、増幅23から蒸発した複数の半導体元素が成膜される。このときN型半導体およびP型半導体を形成するため、増幅24よりドーブ元素も蒸発させている。増幅24のドーブ元素は、制御系25によりフィルム21の走行速度と同期した円形シャッター26により成膜、非成膜が繰り返される。これによりフィルム21の表面にはP型半導体とN型半導体が交互に成膜される。

なお、各半導体の長さ、円形シャッター26の回転数と固定マスク27のフィルム走行方向の長さを変えることによって決められる。半導体が成膜された後、そのフィルム21はキャン28に沿って走行する。キャン28の下部には増幅29が設置されており、蒸発金属が前記半導体面に蒸着される。増幅29とキャン28の間には、固定マスク30と移動マスク31が設置されている。移動マスク31は制御系25によりフィルム21の走行速度と一致して同一方向に回転する。

その移動マスク31の形状を第2図に示す。走行マスク31には等間隔でスリット32が並んでおり、前記蒸着金属はスリット32と同一形状で成膜される。金属成膜後、フィルム21は巻取りロール33に巻取られる。

本実施例では、移動マスク31の走行安定確保と成膜精度の向上のために、2つの改良も加えている。固定マスク30の幅は、移動マスク31のスリット32の幅よりも小さくされており、移動マスク31の両端部には蒸着金属が付き着かないよ

うになっている。また、移動マスク31の駆動ローラー34と移動マスク31は両端部のみで駆動を伝える構造になっており、これにより、移動マスク31の安定走行を確保している。また、加熱ランプ35により、移動マスク31に付着した金属を両面発せ、マスク露度の確保を行なっている。

なお、本実施例では、半導体のドーブ元素を1つとしたが、複数個であっても同様な効果が得られる。また、実施例は真空蒸着法を用いて示したが、イオンプレーティングやクラスターイオンビーム法等にも同様に対応できる。

以上の本発明の製造方法によって得られる熱電素子の一実施例を第3図に示す。

フィルム21には、増幅23および24から蒸着されたP型半導体36とN型半導体37が交互に等間隔で並んでいる。その上方には、P型半導体36とN型半導体37を電気的につなぐ金属層38が形成される。金属層38は、移動マスク31と同一形状に成膜されている。

面に成膜しているため、薄く構成することが可能でありコンパクトで軽い素子とすることができる。また、連続成膜により、大面積化も容易で安価な熱電素子が提供される。

#### 発明の効果

本発明による熱電素子の製造方法は、長尺絶縁フィルムを走行させ、ドーブ元素の量を変化させることによりP型半導体とN型半導体を交互に成膜し、その後、前記フィルムの走行速度と同一速度でマスクを走行させて金属層を成膜することにより、次の効果を生ずる。

1. 膜状になった熱電素子は、薄く構成することが可能でありコンパクトで軽い装置とすることができる。また、材料の使用量は、バルクで使用する場合に比べて非常に少なくて済む。
2. 半導体の断面積が小さいことから、加熱部から冷却部への熱伝導を低減できる。
3. P型半導体およびN型半導体が連続して形成され、かつ、その後金属層も連続して形成されることから、連続して大面積の生産が可能となり、

このような熱電素子の両端面に電位を加えた場合、各半導体36、37と金属層38との界面において吸熱または発熱が生じ、各金属層38は交互に吸熱部または発熱部を生じる。したがって、この素子を、金属層38を凹部凸部とするコルゲート状に加工することにより、従来と同様に使用することができる。この構成では、P型半導体37とN型半導体38が接する構造としているが、一般的に半導体の抵抗は金属よりもかなり大きいことから、P型半導体37とN型半導体38の界面を流れる電流はわずかであり、性能の低下はほとんどない。また、本発明の製造方法では、P型半導体36とN型半導体37へのドーブ元素の変化を、固定マスク27の長さと同形シャッター26の回転により行なっていることから、半導体36と37の界面におけるドーブ元素の変化は急峻にはならず、ある長さにわたってなだらかに変化する。しかしながら、この点についても上記理由により性能への影響はない。

以上のように本発明においては、フィルムの表

生産コストが大幅に低減される。

このように、本発明を実施することで、非常に軽量、コンパクトでコストも低く、しかも性能の高い熱電素子の実現が可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の熱電素子の製造方法を説明するための製造装置の概略図、第2図は同実施例における移動マスクの一実施例を示す斜視図、第3図は本発明の製造方法によって作製された熱電素子の一実施例の構造を示す斜視図、第4図は従来の熱電素子の構造を示す斜視図である。

22,28・・・キャン、31・・・移動マスク、26・・・円形シャッター、3,4,36,37・・・半導体、21・・・フィルム、38・・・金属層。

代理人の氏名 弁理士 栗野重孝 ほか1名

図 1

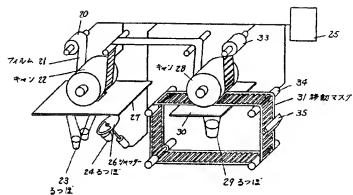


図 2

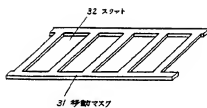


図 3

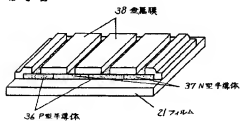


図 4

